

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-289194

(43)公開日 平成11年(1999)10月19日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 5 K 13/04

識別記号

F I

H 0 5 K 13/04

B

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-93131

(22)出願日 平成10年(1998)4月6日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 秀瀬 渡

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

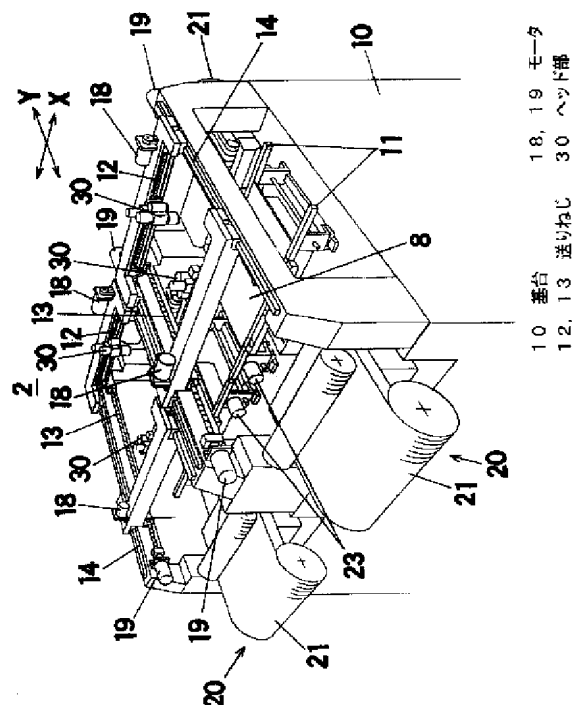
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 電子部品実装装置および電子部品実装方法

(57)【要約】

【課題】 複数個の電子部品実装装置を用いて基板に作業性よく高速度で電子部品を実装でき、また基板の品種変更に柔軟に対応してレイアウトの変更を行うことができる電子部品実装装置および電子部品実装方法を提供すること。

【解決手段】 電子部品実装装置は単位電子部品実装装置2を複数台並べて構成される。単位電子部品実装装置2は基台10の上面中央に基板8の搬送路11を設け、またX方向の送りねじ12、Y方向の送りねじ13、モータ18、19から成るXYテーブル機構を設けて構成される。ヘッド部30はそれぞれのXYテーブル機構に合計4個設けられ、電子部品供給部20の電子部品を基板に移送搭載する。ヘッド部30は複数本のノズルをサークル状に配列して有しており、複数個の電子部品を同時にピックアップし、また電子部品の位置認識を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基台と、基台に設けられた基板の搬送路と、基台の上方に平面視してX方向およびY方向に対称に設けられた偶数個のXYテーブル機構と、偶数個のXYテーブル機構にそれぞれ設けられた偶数個のヘッド部と、基板の搬送路の側方に設けられて偶数個のヘッド部にそれぞれ電子部品を供給する電子部品供給部とから単位電子部品実装装置を構成し、この単位電子部品実装装置を前記基板の搬送路が連続する直線上に位置するように複数台並設することを特徴とする電子部品実装装置。

【請求項2】 前記ヘッド部がサークル状に配列された複数本のノズルを有し、また前記電子部品供給装置がX方向に並設されたパーツフィードを備え、前記ノズルのX方向の間隔をパーツフィードの並設ピッチの整数倍とすることにより、2本のノズルで同時に2個の電子部品をピックアップするようにしたことを特徴とする請求項1記載の電子部品実装装置。

【請求項3】 前記ヘッド部がサークル状に配列された複数本のノズルを有し、また前記搬送路と前記電子部品供給部の間に電子部品の認識ユニットを備え、前記ヘッド部を認識ユニットの上方を移動させることにより、2本のノズルに真空吸着された2個の電子部品の画像を同時に取り込んでこれらの電子部品の位置認識を行うことを特徴とする請求項1または2記載の電子部品実装装置。

【請求項4】 基板の搬送路の上方に配設された偶数個のXYテーブル機構により偶数個のヘッド部をX方向やY方向へ移動させながら、前記基板の搬送路の側方に設けられた電子部品供給装置の電子部品をヘッド部のノズルの下端部に真空吸着してピックアップし、基板に移送搭載するようにした電子部品実装方法。

【請求項5】 前記ヘッド部がサークル状に配列された複数本のノズルを有し、また前記電子部品供給装置がX方向に並設されたパーツフィードを備え、前記ノズルのX方向の間隔をパーツフィードの並設ピッチの整数倍とすることにより、2本のノズルで同時に2個の電子部品をピックアップするようにしたことを特徴とする請求項4記載の電子部品実装方法。

【請求項6】 前記ヘッド部がサークル状に配列された複数本のノズルを有し、また前記搬送路と前記電子部品供給部の間に電子部品の認識ユニットを備え、前記ヘッド部を認識ユニットの上方を移動させることにより、2本のノズルに真空吸着された2個の電子部品の画像を同時に取り込んでこれらの電子部品の位置認識を行うことを特徴とする請求項4または5記載の電子部品実装方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、移載ヘッドを水平移動させて電子部品を基板に移送搭載する電子部品実装装置および電子部品実装方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電子部品実装装置として、移載ヘッドをXYテーブル機構によりX方向やY方向へ水平移動させながら、電子部品供給部に備えられた電子部品を基板に移送搭載するものが知られている。この種電子部品実装装置は、構造が簡単であり、また形状や寸法が異なる多品種の電子部品を基板に実装できるという長所を有しているが、移載ヘッドをX方向やY方向へ長いストローク水平移動させねばならないこともあって、実装速度がやや遅いという短所がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記短所を解消する手段として、電子部品実装装置を複数個並設し、一枚の基板に対してこれらの電子部品実装装置で役割を分担して電子部品を実装することが考えられる。しかしながらこの場合、これらの電子部品実装装置のレイアウトを工夫しないと、広大な設置スペースを必要とし、また必ずしも実装速度はあがらないこととなる。殊に電子部品が実装される基板はしばしば品種変更されるものであり、品種変更があると実装プログラムも変更されることから、基板の品種変更に柔軟に対応できるものでなくてはならない。

【0004】 したがって本発明は、基板に作業性よく高速度で電子部品を実装できる電子部品実装装置を提供することを目的とする。更に詳しくは、基板の品種変更に柔軟に対応してレイアウトの変更を行うことができる電子部品実装装置を提供することを目的とする。また電子部品のピックアップや位置認識を高速度で行うことができる電子部品実装装置および電子部品実装方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、基台と、基台に設けられた基板の搬送路と、基台の上方に平面視してX方向およびY方向に対称に設けられた偶数個のXYテーブル機構と、偶数個のXYテーブル機構にそれぞれ設けられた偶数個のヘッド部と、基板の搬送路の側方に設けられて偶数個のヘッド部にそれぞれ電子部品を供給する電子部品供給部とから単位電子部品実装装置を構成し、この単位電子部品実装装置を前記基板の搬送路が連続する直線上に位置するように複数台並設することを特徴とする電子部品実装装置である。

【0006】 また本発明は、基板の搬送路の上方に配設された偶数個のXYテーブル機構により偶数個のヘッド部をX方向やY方向へ移動させながら、前記基板の搬送路の側方に設けられた電子部品供給装置の電子部品をヘッド部のノズルの下端部に真空吸着してピックアップし、基板に移送搭載するようにした電子部品実装方法である。

【0007】 また好ましくは、前記ヘッド部がサークル状に配列された複数本のノズルを有し、また前記電子部品供給装置がX方向に並設されたパーツフィードを備

え、前記ノズルのX方向の間隔をパーツフィーダの並設ピッチの整数倍とすることにより、2本のノズルで同時に2個の電子部品をピックアップするようにした。

【0008】また好ましくは、前記ヘッド部がサークル状に配列された複数本のノズルを有し、また前記搬送路と前記電子部品供給部の間に電子部品の認識ユニットを備え、前記ヘッド部を認識ユニットの上方を移動させることにより、2本のノズルに真空吸着された2個の電子部品の画像を同時に取り込んでこれらの電子部品の位置認識を行うようにした。

【0009】上記構成において、単位電子部品実装装置は偶数個のヘッド部により基板に電子部品を実装する。また単位電子部品実装装置を複数台並設し、基板の品種に応じてこれらの複数台の単位電子部品実装装置の使用台数を決定し、不要のものは使用を中止し、あるいは他所へ移動させて他の基板に対する電子部品の実装を行う。

【0010】またヘッド部に複数本のノズルをサークル状に配列することにより、同時に2個のパーツフィーダの電子部品をピックアップし、また認識ユニットにより同時に2個の電子部品の位置認識を行う。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の外観を示す斜視図、図2は同単位電子部品実装装置の斜視図、図3は同単位電子部品実装装置の側面図、図4は同単位電子部品実装装置の平面図、図5は同ヘッド部の斜視図、図6および図7は同ヘッド部の断面図、図8は同ヘッド部の平衡断面図、図9は同電子部品実装装置の全体レイアウト図、図10は同パーツフィーダとヘッド部の平面図、図11は同ヘッド部によるパーツフィーダの電子部品のピックアップ動作の説明図、図12は同電子部品の認識動作の説明図である。

【0012】まず、図1を参照して電子部品実装装置の全体構成を説明する。図1において、電子部品実装装置1は、3台の単位電子部品実装装置2を横一列に並設して構成されている。単位電子部品実装装置2はカバーケース3で覆われている。また各単位電子部品実装装置2には警報灯4がそれぞれ2個ずつ立設されている。また最上流の単位電子部品実装装置2の左側（上流側）には基板導入部5が設けられている。基板導入部5には基板8を単位電子部品実装装置2へ送り込むためのコンベヤ6が内蔵されている。また基板導入部5上などの適所にはモニタテレビ7が設けられている。モニタテレビ7は、各単位電子部品実装装置2により電子部品を実装中の基板8などを映出する。

【0013】図2はカバーケース3を除去した単位電子部品実装装置2を示している。また図3は同側面図、図4は同平面図を示している。図2～図4において、10は基台であり、その上面中央には基板8の搬送路11が

設けられている。上記コンベヤ6（図1）は、この搬送路11に基板8を送り込む。単位電子部品実装装置2は、平面視してX方向およびY方向に対称な偶数個（本例では4個）のXYテーブル機構を備えている。4個のXYテーブル機構は同一構造であって、互いに直交するX方向の送りねじ12とY方向の送りねじ13が備えられている。14は送りねじ13と平行なY方向のガイドレールである。なお搬送路11による基板8の搬送方向をX方向、これに直交する方向をY方向とする。

【0014】X方向の送りねじ12の端部はナット（図示せず）を介してY方向の送りねじ13に連結されている。またX方向の送りねじ12にはナット16（図3）が螺合しており、ナット16にはヘッド部30が装着されている。したがってヘッド部30は、XYテーブル機構と同じ偶数個備えられている。ヘッド部30は電子部品を真空吸着するノズル31を複数本有している。したがってモータ18が駆動すると送りねじ12は回転し、ヘッド部30は送りねじ12に沿ってX方向へ水平移動する。またモータ19が駆動すると送りねじ12は送りねじ13に沿ってY方向へ水平移動し、これによりヘッド部30は同方向へ移動する。すなわち送りねじ12、13やモータ18、19などは、ヘッド部30をX方向やY方向へ水平移動させるためのXYテーブル機構を構成している。

【0015】基台10の両側部には電子部品供給部20が設けられている。電子部品供給部20にはパーツフィーダとしてテープフィーダ21が多数個並設されている。パーツフィーダとしては、テープフィーダ21以外にも、チューブフィーダやバルクフィーダなどが用いられる。電子部品供給部20と搬送路11の間には認識ユニット22が設けられている。ヘッド部30はXYテーブル機構によりX方向やY方向へ移動しながらテープフィーダ21に備えられた電子部品をノズル31の下端部に真空吸着してピックアップし、認識ユニット22の上方へ移動する。そこで認識ユニット22により電子部品の位置を光学的に検出した後、ヘッド部30は基板8の上方へ移動し、電子部品を基板8に搭載する。

【0016】図4において、相隣り合う電子部品供給部20の間には空間Tが確保されており、オペレータはこの空間Tに入って内部の保守管理を行うようにしている。

【0017】図2において、23は搬送路11の幅寄せ機構を駆動するためのモータである。基板8の品種変更により基板8の幅寸法が変わるときは、モータ23を駆動して一方の搬送路11をY方向へ移動させ、搬送路11の間隔を調整する。

【0018】図3において、基台10にはキャスター24と接地体25が設けられている。接地体25を上昇させてキャスター24のみを床面に接地させることにより、単位電子部品実装装置2は床面上を移動し、これに

より単位電子部品実装装置2のレイアウトを変更する。また接地体25を床面に接地させると、単位電子部品実装装置2は床面に固定される。

【0019】次に図5～図8を参照してヘッド部30の構造を説明する。図5～図7において、32は箱型の本体部であり、複数本（本例では偶数本として6本）の垂直なシャフト33が挿通されている。シャフト33の下端部には電子部品Pを真空吸着するノズル31が設けられている。6本のノズル31は、平面視してサークル状に配列されている（図8）。各シャフト33の真上にはシリンダ34が設けられている。シリンダ34が作動すると、シャフト33およびノズル31は上下動する。すなわちシリンダ34はノズル31の上下動手段となっている。6本のノズル31のうち、ピックアップしようとする電子部品Pに最適のノズル31を選択して使用する。選択されたノズル31は、シリンダ34を作動させて下方へ突出する。図7において、左側のノズル31が選択されて下方へ突出したノズルである。ノズル31の内部はジョイント35を介して真空吸引手段（図外）に接続されている。36は真空吸引路を開閉するためのバルブユニットである。

【0020】図5および図6において、本体部32の背面にはコ字形のフレーム37が設けられている。フレーム37には垂直な送りねじ38が挿通されている。本体部32にはナット39が結合されており、ナット39は送りねじ38に螺合している。またフレーム37上には送りねじ38を回転させるモータ40が設けられている。したがってモータ40が駆動して送りねじ38が回転すると、ナット39は送りねじ38に沿って上下動し、本体部32およびノズル31も上下動する。すなわち送りねじ38、ナット39、モータ40はノズル31の上下動手段となっており、ノズル31を上下動させることにより、パーツフィーダ21に備えられた電子部品Pをノズル31は真空吸着してピックアップし、またピックアップした電子部品Pを基板8に搭載する。

【0021】次にノズル31の θ 回転手段を説明する。図5において、本体部32の側面にはフレーム41が装着されており、フレーム41上にはモータ42が設けられている。図7および図8において本体部32の内部中央にはギヤ43が設けられている。6本のシャフト33にはそれぞれギヤ44が装着されており、6個のギヤ44はギヤ43に係合している。ギヤ43と同軸的にプーリ45が設けられており、プーリ45とモータ42の回転軸にはタイミングベルト46が調帯されている。したがってモータ42が駆動してプーリ45が回転すると、ギヤ43およびギヤ44も回転する。ギヤ44が回転するとシャフト33およびノズル31はその垂直な軸心を中心に回転し、ノズル31の下端部に真空吸着された電子部品Pの θ 方向（水平回転方向）の向きを調整する。すなわち、モータ42、ギヤ43、44、プーリ45、

タイミングベルト46は、ノズル31の θ 回転手段となっている。ギヤ43は、バックラッシュを解消するために、上下2段ギヤを有するWギヤ構造となっている。

【0022】この電子部品実装装置は上記のような構成より成り、次にその取り扱い動作について説明する。電子部品を実装しようとする基板の品種に応じて、単位電子部品実装装置2を床面上に任意台数並べて電子部品実装装置を構成する。図1および図9に示す例では、3台の単位電子部品実装装置2が横一列に並設されている。図9は、理解しやすいように簡略に作図している。この状態で、3台の単位電子部品実装装置2の搬送路11は直線上に連続する。図9において、1台の単位電子部品実装装置2は4個のヘッド部30を備えており、したがって図9に示す例では一枚の基板8に対して合計12個のヘッド部30により電子部品の実装が行われる。この場合、3台の単位電子部品実装装置2は、それぞれが分担する電子部品の実装に要する時間がほぼ等しくなるように、電子部品実装プログラムが設定される。また各々の単位電子部品実装装置2の4個のヘッド部30についても、これらの4個のヘッド部30が分担する電子部品の実装に要する時間がほぼ等しくなるように、電子部品実装プログラムが設定される。基板8はX方向へ段階的に搬送され、電子部品Pが実装されていく。図9において、黒く塗りつぶした電子部品Pは、各々のヘッド部30が分担して実装する電子部品Pを示している。

【0023】各ヘッド部30は、電子部品供給部20の上方へ移動して電子部品Pをピックアップし、認識ユニット22の上方を通過した後、電子部品Pを基板8に搭載する。まず、図10、図11を参照して、ヘッド部30による電子部品Pのピックアップ方法を説明する。

【0024】図10において、Pはパーツフィーダ21の先端部のピックアップ位置まで送られてきた電子部品Pを示している。図中、aはパーツフィーダ21の並設ピッチである。またヘッド部30には6本のノズル31をサークル状に配列しているが、このうち、図10において下側の2本と上側の2本のノズル31の間隔はaであり、また中2本のノズル31の間隔は $a \times 2$ である。すなわち、ヘッド部30の偶数本のノズル31は、互いの間隔がパーツフィーダ21の電子部品Pの配列ピッチaの整数倍（a, $a \times 2$ ）になっている。

【0025】図11は、パーツフィーダ21の電子部品Pを6本のノズル31でピックアップする動作を示している。まず、図11（a）に示すように下側の2本のノズル31で相隣る2つのパーツフィーダ21の2個の電子部品Pをピックアップする。この場合、2本のノズル31の間隔aは2つのパーツフィーダ21の電子部品Pのピッチaに等しいので、2本のノズル31で同時に電子部品Pをピックアップできる。

【0026】次に図11（b）に示すように、ヘッド部30をY方向へわずかに移動させ、中2本のノズル31

を2ピッチ($a \times 2$)離れた電子部品Pの上方へ移動させ、2個の電子部品Pを同時にピックアップする。次に図11(c)に示すようにヘッド部30を更にY方向へわずかに移動させ、同様に上側の2本のノズル31で2個の電子部品Pをピックアップする。

【0027】以上のように、パーツフィーダ21のピッチやノズル31の間隔を a もしくは($a \times 2$)に設定しているため、2本のノズル31で同時に2個の電子部品Pをピックアップでき、したがって電子部品Pのピックアップに要する時間を短縮できる。

【0028】パーツフィーダ21の電子部品Pをピックアップしたヘッド部30は認識ユニット22の上方へ移動し、電子部品Pの認識を行う。次に、図12を参照して電子部品Pの認識方法を説明する。図12において、本形態の認識ユニット22はラインセンサを内蔵しており、その上面には画像を取り込むためのスリット孔22aが設けられている。ヘッド部30は認識ユニット22の上方をX方向に移動し、ノズル31に真空吸着された電子部品Pをスキャンニングしてその平面画像を取り込む。図12では、6個の電子部品Pを区別するために、符号Pに添字1～6を付している。

【0029】ヘッド部30がX方向に移動することにより、先頭のノズル31に真空吸着された電子部品P1の画像が取り込まれる。続いて第2番目の2つのノズル31に真空吸着された2個の電子部品P2、P3の画像が同時に取り込まれ、続いて第3番目の2つのノズル31に真空吸着された2個の電子部品P4、P5の画像が同時に取り込まれ、最後に第4番目のノズル31に真空吸着された電子部品P6の画像が取り込まれる。

【0030】以上のように、電子部品P2、P3および電子部品P4、P5はいずれも2個ずつ同時に画像が取り込まれるので、都合4回の画像取り込みにより6個の電子部品P1～P6の画像を取り込むことができる。また6本のノズル31はサークル状に配列されているので、全部(本例では6個)の電子部品P1～P6の画像を取り込むためのスキャンニング距離Lを短くすることができる。なおヘッド部として、複数本のノズルを横一列の直線状に配列したものが従来より用いられているが、このようなヘッド部では、すべてのノズルに真空吸着された電子部品の画像を取り込む際のスキャンニング距離は長くなり、その結果画像が潰れるなどして認識精度が低下しやすい。これに対し本ヘッド部30は、ノズル31をサークル状に配列しているためスキャンニング距離Lを短くでき、高い認識精度を得ることができる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、平面視してX方向およびY方向に対称に設けられた4個のXYテ

ーブル機構と、4個のXYテーブル機構にそれぞれ設けられた4個のヘッド部と、基板の搬送路の側方に設けられて4個のヘッド部にそれぞれ電子部品を供給する電子部品供給部とから単位電子部品実装装置を構成し、この単位電子部品実装装置を複数台並設して電子部品実装装置を構成するようにしているので、多数個のヘッド部により作業性よく基板に電子部品を実装することができ、また基板の品種変更に柔軟に対応してレイアウトの変更を行うことができる電子部品実装装置を実現できる。また電子部品のピックアップや位置認識を高速度で行うことができるので、実装速度を大巾に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の外観を示す斜視図

【図2】本発明の一実施の形態の単位電子部品実装装置の斜視図

【図3】本発明の一実施の形態の単位電子部品実装装置の側面図

【図4】本発明の一実施の形態の単位電子部品実装装置の平面図

【図5】本発明の一実施の形態のヘッド部の斜視図

【図6】本発明の一実施の形態のヘッド部の断面図

【図7】本発明の一実施の形態のヘッド部の断面図

【図8】本発明の一実施の形態のヘッド部の平断面図

【図9】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の全体レイアウト図

【図10】本発明の一実施の形態のパーツフィーダとヘッド部の平面図

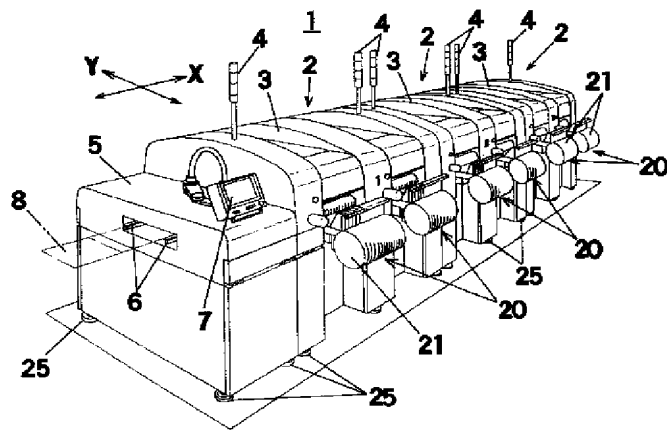
【図11】本発明の一実施の形態のヘッド部によるパーツフィーダの電子部品のピックアップ動作の説明図

【図12】本発明の一実施の形態の電子部品の認識動作の説明図

【符号の説明】

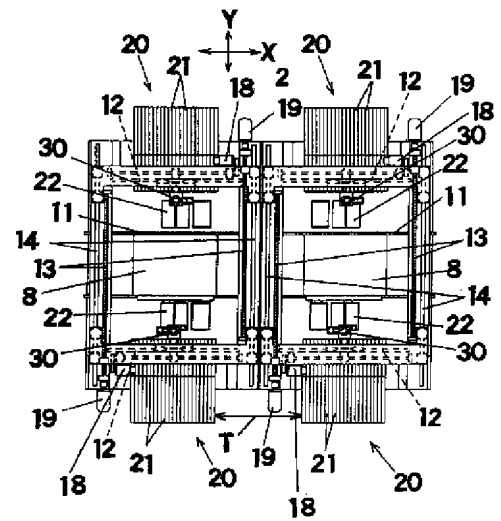
- 1 電子部品実装装置
- 2 単位電子部品実装装置
- 8 基板
- 10 基台
- 12, 13 送りねじ
- 18, 19 モータ
- 20 電子部品供給部
- 21 パーツフィーダ
- 22 認識ユニット
- 30 ヘッド部
- 31 ノズル
- P 電子部品

【図1】

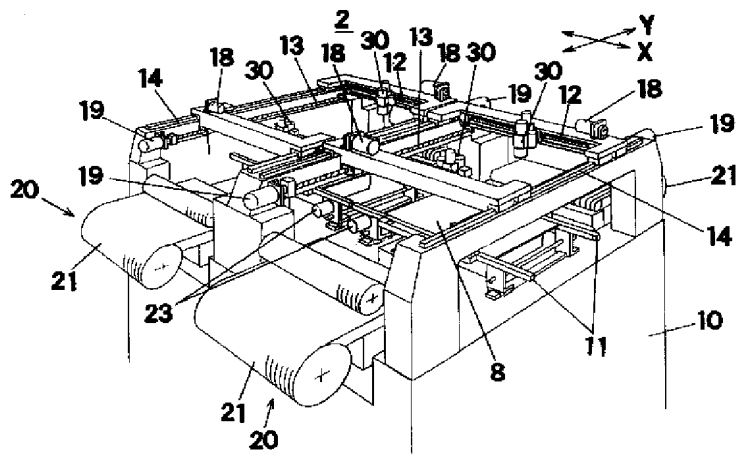


- 1 電子部品実装装置 8 基板 21 パーツフィーダ
2 単位電子部品実装装置 20 電子部品供給部

【図4】

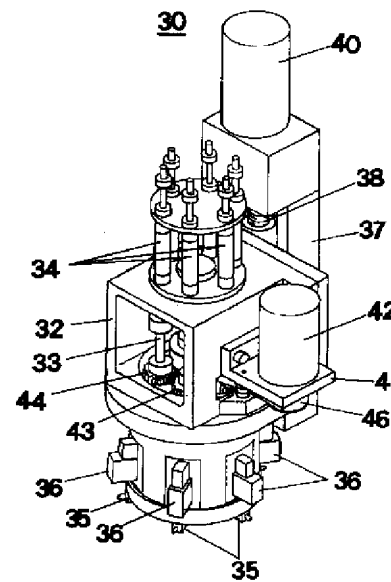


【図2】

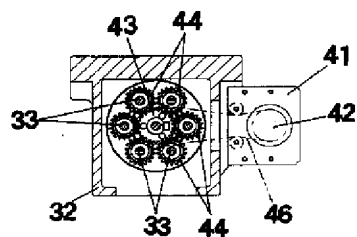


- 10 基台 18, 19 モータ
12, 13 送りねじ 30 ヘッド部

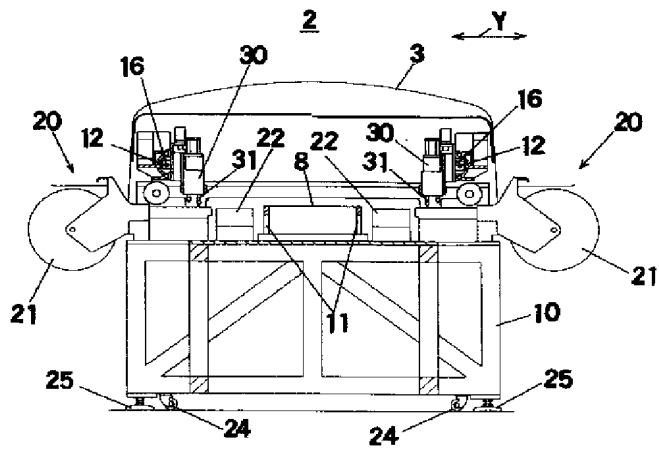
【図5】



【図8】

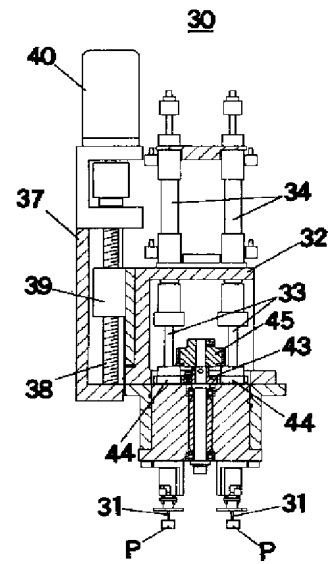


【図3】



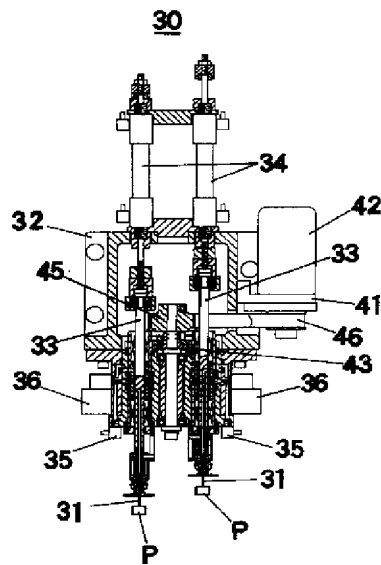
22 認識ユニット
31 ノズル

【図6】

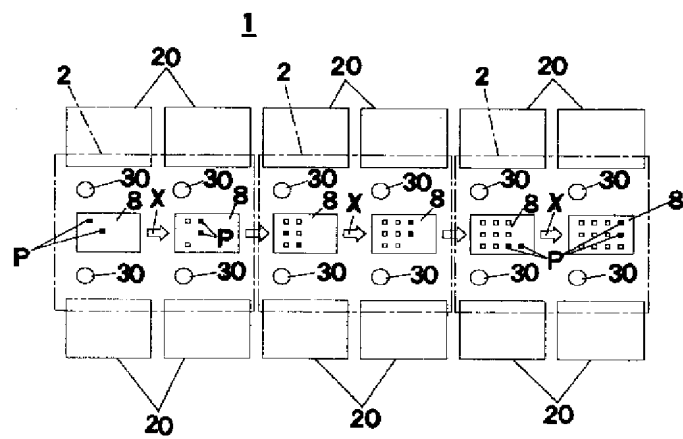


P 電子部品

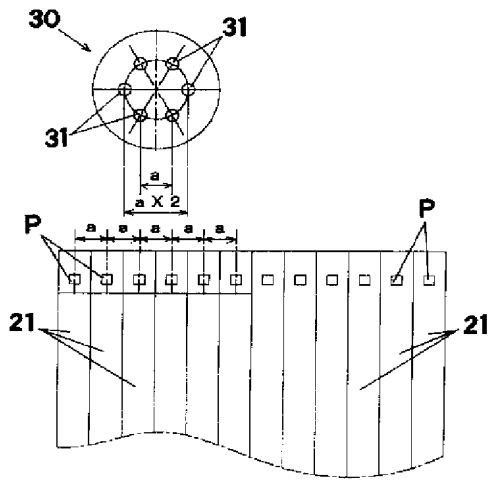
【図7】



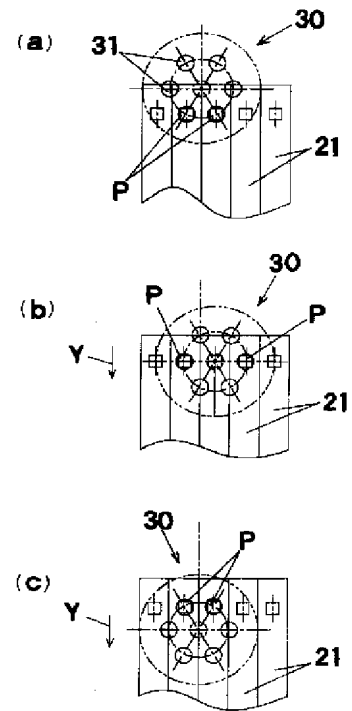
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

